

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-33552

(P2010-33552A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.

G06F 3/06 (2006.01)

F I

G06F 3/06

G06F 3/06

304F

テーマコード (参考)

5B065

審査請求 有 請求項の数 21 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2009-144912 (P2009-144912)
 (22) 出願日 平成21年6月18日 (2009.6.18)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-167273 (P2008-167273)
 (32) 優先日 平成20年6月26日 (2008.6.26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100079164
 弁理士 高橋 勇
 (72) 発明者 野中 肇
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 (72) 発明者 森 善昭
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
 (72) 発明者 中島 真
 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

最終頁に続く

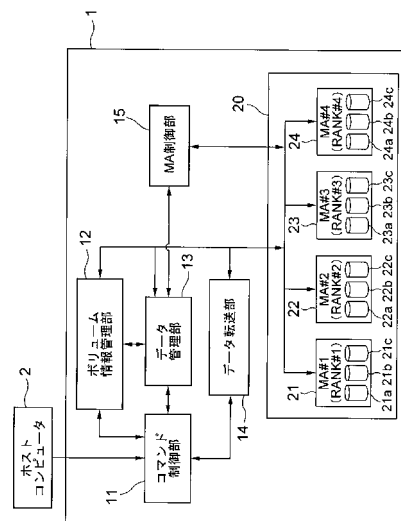
(54) 【発明の名称】 仮想テープ装置、データバックアップ方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】MA I Dに準拠したディスクアレイ装置を利用して消費電力を低減できる仮想テープ装置を提供する。

【解決手段】2以上のディスク装置を、常時電源がON状態に保持される情報管理用ディスク群と、データを管理する際に必要に応じて電源がON/OFFされる2以上の記録用ディスク群とに区分けする。そして、前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を管理するボリューム情報管理部と、前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記ボリューム情報管理部が管理する前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がON状態の前記記録用ディスク群に、電源がOFF状態の前記記録用ディスク群へデータを格納するための仮想テープを再配置して、前記電源がON状態の前記記録用ディスク群へ前記バックアップデータを書き込む制御を実行するデータ管理部とを有している。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

テープ装置でデータを管理する上位装置と組み合わせられ、前記上位装置が前記テープ装置で管理するデータを、2以上のディスク装置を用いたディスクベースで管理する仮想テープ装置であって、

前記2以上のディスク装置を、常時電源がON状態に保持される情報管理用ディスク群と、データを管理する際に必要に応じて電源がON/OFFされる2以上の記録用ディスク群とに分けし、

前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を管理するボリューム情報管理部と、

前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記ボリューム情報管理部が管理する前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がON状態の前記記録用ディスク群に、電源がOFF状態の前記記録用ディスク群へデータを格納するための仮想テープを再配置して、前記電源がON状態の前記記録用ディスク群へ前記データを書き込む制御を実行するデータ管理部とを有することを特徴とする仮想テープ装置。

10

【請求項 2】

前記データ管理部は、前記ボリューム情報管理部が管理する前記仮想テープのデータからボリュームラベルを分離し、その分離した前記ボリュームラベルを、常時電源がON状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理するものである請求項2に記載の仮想テープ装置。

20

【請求項 3】

前記データ管理部は、前記ボリュームデータに加えて、ファイルラベルを、常時電源がON状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理するものである請求項2に記載の仮想テープ装置。

【請求項 4】

前記データ管理部は、前記仮想テープ装置に読み書きするデータが前記ボリュームラベルであるか否かを判別し、ボリュームラベルとして判別した際に前記データをボリュームラベルのデータとして常時電源がON状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理するものである請求項2に記載の仮想テープ装置。

30

【請求項 5】

前記データ管理部は、前記仮想テープ装置に読み書きするデータがデータサイズ80バイトでかつ先頭の4ブロック以内のデータであればボリュームラベルであると判断するものである請求項4に記載の仮想テープ装置。

【請求項 6】

前記データ管理部は、前記仮想テープ装置に読み書きするデータがボリュームラベルもしくはファイルラベルであるか否かを判別し、ボリュームラベルもしくはファイルラベルとして判別した際に前記データをボリュームラベルもしくはファイルラベルのデータとして常時電源がON状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理するものである請求項4に記載の仮想テープ装置。

40

【請求項 7】

前記データ管理部は、前記仮想テープ装置に読み書きするデータがデータサイズ80バイトでかつ先頭の4ブロック以内のデータであればボリュームラベルであると判断し、ボリュームラベルに該当せずかつデータサイズ80バイトであればファイルラベルであると判断するものである請求項6に記載の仮想テープ装置。

【請求項 8】

テープ装置でデータを管理する上位装置とディスク装置でデータを管理する仮想テープ装置とを組み合わせ、前記上位装置が前記テープ装置で管理するデータを、2以上のディスク装置を用いたディスクベースで管理するデータバックアップ方法であって、

前記2以上のディスク装置を、常時電源がON状態に保持される情報管理用ディスク群

50

と、データを管理する際に必要に応じて電源がＯＮ／ＯＦＦされる２以上の記録用ディスク群とに区分けし、

前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理し、

前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群に、電源がＯＦＦ状態の前記記録用ディスク群へデータを格納するための仮想テープを再配置して、前記電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群へ前記データを書き込むことを特徴とするデータバックアップ方法。

【請求項 9】

10

前記仮想テープのデータからボリュームラベルを分離し、その分離した前記ボリュームラベルを、常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する請求項 8 に記載のデータバックアップ方法。

【請求項 10】

前記ボリュームデータに加えて、ファイルラベルを、常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する請求項 9 に記載のデータバックアップ方法。

【請求項 11】

前記仮想テープ装置に読み書きするデータが前記ボリュームラベルであるか否かを判別し、ボリュームラベルとして判別した際に前記データをボリュームラベルのデータとして常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する請求項 9 に記載のデータバックアップ方法。

20

【請求項 12】

前記仮想テープ装置に読み書きするデータがデータサイズ 80 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内のデータであればボリュームラベルであると判断する請求項 11 に記載のデータバックアップ方法。

【請求項 13】

前記仮想テープ装置に読み書きするデータがボリュームラベルもしくはファイルラベルであるか否かを判別し、ボリュームラベルもしくはファイルラベルとして判別した際に前記データをボリュームラベルもしくはファイルラベルのデータとして常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する請求項 11 に記載のデータバックアップ方法。

30

【請求項 14】

前記仮想テープ装置に読み書きするデータがデータサイズ 80 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内のデータであればボリュームラベルであると判断し、ボリュームラベルに該当せずかつデータサイズ 80 バイトであればファイルラベルであると判断する請求項 13 に記載のデータバックアップ方法。

【請求項 15】

テープ装置でデータを管理する上位装置とディスク装置でデータを管理する仮想テープ装置とを組み合わせ、前記上位装置が前記テープ装置で管理するデータを、２以上のディスク装置を用いたディスクベースで管理するのを制御するデータバックアップ用プログラムであって、

40

前記２以上のディスク装置を、常時電源がＯＮ状態に保持される情報管理用ディスク群と、データ管理する際に必要に応じて電源がＯＮ／ＯＦＦされる２以上の記録用ディスク群とに区分けし、

コンピュータに、

前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する機能と、

前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群に、電源がＯＦＦ状態の前記記録用ディスク群へデータを格納するための仮想テ

50

ブを再配置して、前記電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群へ前記データを書き込む機能とを実行させることを特徴とするデータバックアップ用プログラム。

【請求項１６】

前記コンピュータに、前記仮想テープのデータからボリュームラベルを分離し、その分離した前記ボリュームラベルを、常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する機能を実行させる請求項１５に記載のデータバックアップ用プログラム。

【請求項１７】

前記コンピュータに、前記ボリュームデータに加えて、ファイルラベルを、常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する機能を実行させる請求項１６に記載のデータバックアップ用プログラム。

10

【請求項１８】

前記コンピュータに、前記仮想テープ装置に読み書きするデータが前記ボリュームラベルであるか否かを判別し、ボリュームラベルとして判別した際に前記データをボリュームラベルのデータとして常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する機能を実行させる請求項１６に記載のデータバックアップ用プログラム。

【請求項１９】

前記コンピュータに、前記仮想テープ装置に読み書きするデータがデータサイズ８０バイトでかつ先頭の４ブロック以内のデータであればボリュームラベルであると判断する機能を実行させる請求項１８に記載のデータバックアップ用プログラム。

【請求項２０】

20

前記コンピュータに、前記仮想テープ装置に読み書きするデータがボリュームラベルもしくはファイルラベルであるか否かを判別し、ボリュームラベルもしくはファイルラベルとして判別した際に前記データをボリュームラベルもしくはファイルラベルのデータとして常時電源がＯＮ状態の前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する機能を実行させる請求項１８に記載のデータバックアップ用プログラム。

【請求項２１】

前記コンピュータに、前記仮想テープ装置に読み書きするデータがデータサイズ８０バイトでかつ先頭の４ブロック以内のデータであればボリュームラベルであると判断し、ボリュームラベルに該当せずかつデータサイズ８０バイトであればファイルラベルであると判断する機能を実行させる請求項２０に記載のデータバックアップ用プログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はコンピュータ装置におけるバックアップに使用される仮想テープ装置に関し、特に仮想テープ装置の消費電力の低減に加えて起動回数を低減する技術に関する。

【背景技術】

【０００２】

コンピュータシステムにおけるデータ増量に伴い、ストレージ容量の増加が進み、バックアップの重要性はますます高まっている。バックアップ先の記憶装置として、磁気ディスク装置を、例えば特許文献１に記載された磁気テープ装置の代わりに用いる仮想テープ装置が開発されている。前記仮想テープ装置は、磁気テープ装置をエミュレートすることにより、磁気ディスク装置を仮想的に磁気テープ装置に見せかけた装置である。

40

【０００３】

近年、運用コスト（ＴＣＯ）の削減が求められている中、電力消費量が課題になっている。一般に前記仮想テープ装置で採用している磁気ディスクアレイ装置のような記憶装置では、記憶容量に比例して電力消費量が増大する。コロラド大学のDirk Grunwald氏によって提唱されたＭＡＩＤ（Massive Array of Idle Disks）技術は、磁気ディスク装置の利点と磁気テープ装置の利点を併せ持つ新しいタイプのバックアップシステムを実現している。このＭＡＩＤ技術では、アクセスの少ない磁気ディスク装置を停止することにより、低消費電力を実現することが要求されている。ＲＡＩＤ構成の磁気ディスク装置に

50

おける低消費電力が、例えば特許文献 2 , 特許文献 3 , 特許文献 4 及び特許文献 5 に開示されたストレージ装置によって実現されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 260392 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 099971 号公報

【特許文献 3】特開平 11 - 272426 号公報

【特許文献 4】特開 2007 - 241334 号公報

【特許文献 5】特開 2008 - 102578 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一般的に磁気ディスク装置は、電源の ON / OFF を繰り返すと、その故障率が増加するため、MAID 技術によるバックアップシステムでは、磁気ディスク装置に対する電源の投入頻度が制限されている。より具体的には、磁気ディスク装置に一度電源を入れた場合、すぐに OFF にせず一定時間電源 ON の状態を保持する必要がある。

【0006】

特許文献 2 , 特許文献 3 , 特許文献 4 及び特許文献 5 に記載されたディスクアレイ装置は MAID 技術を適用したものであるが、この MAID 技術を仮想テープ装置に適用した場合、ある仮想テープに対してボリュームの認識、仮想テープの割当、およびテープの位置付けといった作業を行うたびに、該当する磁気ディスク装置の電源を ON する。

20

【0007】

具体的に説明すると、特に特許文献 3 に記載されたストレージ装置では、電源が ON している磁気ディスク装置に対するデータのライト処理のコマンドが出力された場合、電源が OFF している磁気ディスク装置を起動させ、電源 ON の磁気ディスク装置にデータの書き込み処理を実行させることに同期させて、前記電源 ON の磁気ディスク装置に記憶させたデータを前記起動した磁気ディスク装置に再度コピーさせている。

【0008】

したがって、上述したストレージ装置は、ライト処理のコマンドが発生しない状態では、磁気ディスク装置への電力供給が抑制されるため、消費電力の軽減を実現することができるものである。

30

【0009】

しかしながら、前記ストレージ装置は、リード処理とライト処理とが行われることを前提としてデータ管理を行うものであるから、ライト処理のコマンドが出力される毎に、電源 OFF の磁気ディスク装置が起動されるということは、その起動毎に電力供給が必要となり、必ずしも消費電力を軽減することにはならないものである。

【0010】

さらに、前記起動した磁気ディスク装置は、起動した後、必ず一定時間を経過した後に電源を OFF されるものであるから、前記磁気ディスク装置の電源が ON / OFF される回数が多くなり、MTBF (平均故障間隔) が短縮され、ストレージ装置自体の製品寿命を短命なものとしてしまうという課題がある。

40

【0011】

本発明の目的は、仮想テープ装置における消費電力を軽減するとともに、前記仮想テープ装置自体の製品寿命を延長させることが可能な仮想テープ装置、データバックアップ方法及び記録媒体を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するため、本発明に係る仮想テープ装置は、テープ装置でデータを管理する上位装置と組み合わせられ、前記上位装置が前記テープ装置で管理するデータを、2 以

50

上のディスク装置を用いたディスクベースで管理する仮想テープ装置であって、

前記２以上のディスク装置を、常時電源がＯＮ状態に保持される情報管理用ディスク群と、データを書き込み読み書きする際に必要に応じて電源がＯＮ／ＯＦＦされる２以上の記録用ディスク群とに区分けし、

前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を管理するボリューム情報管理部と、

前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記ボリューム情報管理部が管理する前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群に、電源がＯＦＦ状態の前記記録用ディスク群へのバックアップデータを格納するための仮想テープを再配置して、前記電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群へ前記バックアップデータを書き込む制御を実行するデータ管理部とを有することを特徴とする。

10

【００１３】

以上では、本発明をハードウェアとしての仮想テープ装置として構築したが、これに限られるものではない。本発明は、データバックアップ方法、或いはソフトウェアとしての制御用プログラムを記録した記録媒体として構築してもよいものである。

【００１４】

本発明をデータバックアップ方法として構築した場合、本発明に係るデータバックアップ方法は、テープ装置でデータを管理する上位装置とディスクベースでデータを管理する仮想テープ装置とを組み合わせ、前記上位装置が前記テープ装置で管理するデータを、２以上のディスク装置を用いたディスクベースで管理するデータバックアップ方法であって、

20

前記２以上のディスク装置を、常時電源がＯＮ状態に保持される情報管理用ディスク群と、データを書き込み読み書きする際に必要に応じて電源がＯＮ／ＯＦＦされる２以上の記録用ディスク群とに区分けし、

前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理し、

前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群に、電源がＯＦＦ状態の前記記録用ディスク群へのバックアップデータを格納するための仮想テープを再配置して、前記電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群へ前記バックアップデータを書き込む構成として構築する。

30

【００１５】

本発明をプログラムとして構築した場合、本発明に係るプログラムは、テープ装置でデータを管理する上位装置とディスクベースでデータを管理する仮想テープ装置とを組み合わせ、前記上位装置が前記テープ装置で管理するデータを、ディスクベースで管理する制御を行うデータバックアップ用プログラムであって、

前記２以上のディスク装置を、常時電源がＯＮ状態に保持される情報管理用ディスク群と、データを書き込み読み書きする際に必要に応じて電源がＯＮ／ＯＦＦされる２以上の記録用ディスク群とに区分けし、

40

コンピュータに、

前記記録用ディスク群の記憶領域に割り当てられた仮想テープの位置を前記情報管理用ディスク群に記憶させて管理する機能と、

前記情報管理用ディスク群に記憶させた書き込み或いは読み込み情報と前記仮想テープの位置情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群に、電源がＯＦＦ状態の前記記録用ディスク群へのバックアップデータを格納するための仮想テープを再配置して、前記電源がＯＮ状態の前記記録用ディスク群へ前記バックアップデータを書き込む機能とを実行させる構成として構築する。

【発明の効果】

【００１６】

50

本発明は、既に電力が供給されているディスク群に優先的に仮想テープを割り当てるように構成したので、新たに電力を供給するディスク群を少なくすることができ、これによって、消費電力を低減できるとともに、ディスク装置の起動回数を低減できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明の実施形態1に係る仮想テープ装置の構成を示す概念図である。

【図2】図1で示した仮想テープ装置が行う仮想テープのマウント処理を示すフローチャートである。

【図3】図1で示した仮想テープ装置が行う仮想テープデータのWrite処理を示すフローチャートである。

10

【図4】本発明の実施形態2に係る仮想テープ装置の構成を示す概念図である。

【図5】JIS X 0601に基づく磁気テープのフォーマットを示す概念図である

【図6】図4で示した仮想テープ装置が行うボリュームラベルおよび仮想テープデータのRead処理を示すフローチャートである。

【図7】図4で示した仮想テープ装置が行うボリュームラベルおよび仮想テープデータのWrite処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施形態3に係る仮想テープ装置の構成を示す概念図である。

【図9】図8で示した仮想テープ装置とホストコンピュータとが行うファイル位置付けの処理を示すフローチャートである。

【図10】図8で示した仮想テープ装置が行うボリュームラベル、ファイルラベルおよび仮想テープデータのRead処理を示すフローチャートである。

20

【図11】図8で示した仮想テープ装置1cが行うボリュームラベル、ファイルラベルおよび仮想テープデータのWrite処理を示すフローチャートである。

【図12】汎用の仮想テープ装置が行う仮想テープのマウント処理を示すフローチャートである。

【図13】汎用の仮想テープ装置が行う仮想テープデータのWrite処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態を図に基づいて詳細に説明する。

30

【0019】

本発明の実施形態に係る仮想テープ装置1、1b及び1cは図1、図4及び図8に示す様に、上位装置であるホストコンピュータ2と組み合わせて使用されるものである。前記ホストコンピュータ2は、磁気テープ装置でデータの書き込み（バックアップ）・読み込み（リストア）を管理するものであり、仮想テープ装置1、1b及び1cは、前記ホストコンピュータ2が磁気テープ装置によるデータの管理を行う運用形態のままで磁気テープ装置によるデータの管理を、2以上の磁気ディスク装置によるディスクベースでの管理として実行するものである。なお、テープ装置として、磁気テープにデータの書き込み・読み書きを行う磁気テープ装置を用い、ディスク装置として、磁気ディスクにデータの書き込み・読み書きを行う磁気ディスク装置を用いたが、これらに限られるものではない。前記テープ装置としては、磁気テープを用いる磁気テープ装置以外のテープ装置、例えば帯状の記録媒体にデータのバックアップ・リストアを行う形態のテープ装置を用いてもよいものである。また、前記ディスク装置としては、磁気ディスクにデータのバックアップ・リストアを行う磁気ディスク装置に代えて、光信号を用いてディスクにデータのバックアップ・リストアを行うディスク装置、或いは半導体メモリにデータのバックアップ・リストアを行うディスク装置を用いてもよいものである。以下では、説明を簡素化するために、テープ装置に磁気テープ装置を用い、ディスク装置に磁気ディスク装置を用いた例に基づいて本発明の実施形態を説明する。

40

【0020】

本発明の実施形態に係る仮想テープ装置1、1b及び1cの構成について説明する。前

50

記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、前記ホストコンピュータ 2 に磁気テープ装置として認識されるものであり、データを磁気テープ装置ではなく、2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理する、いわゆるエミュレート装置である。

【0021】

前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、前記ホストコンピュータ 2 に磁気テープ装置として認識されるものであるから、前記ホストコンピュータ 2 が前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c を認識する場合、前記ホストコンピュータ 2 は前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c を磁気テープ装置として認識することとなる。これによって、前記ホストコンピュータ 2 は、データの管理を磁気テープ装置で行うという運用形態の下で前記データの処理を実行することとなる。したがって、前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c を用いることにより、データを磁気テープ装置ではなく、2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理することを実現した場合でも、前記ホストコンピュータ 2 のシステム自体を、前記ディスクベースでのデータ管理に適合して変更する必要はなく、前記ホストコンピュータ 2 がデータの管理を磁気テープ装置で行うという運用形態を継承したまま、データを 2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理することを実現できるものである。

【0022】

また、前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、前記ホストコンピュータ 2 に磁気テープ装置として認識されるものであるから、前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、前記ホストコンピュータ 2 が磁気テープ装置でデータの管理を実行する際、ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置を、シーケンシャルアクセスメディアである仮想テープ（磁気テープ装置の磁気テープに相当する）としてエミュレートし、前記エミュレートした前記仮想テープ、すなわちボリュームに基づいて、前記磁気テープ装置で管理するデータを、2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理することとなる。前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、磁気ディスク装置を前記ボリュームとしてエミュレートするものであるが、前記ボリュームをハンドリングするロボット（アクセッサ）と組み合わせて、ディスクアレイ群 20 をテープライブラリとして見せかけて使用するのが一般的である。

【0023】

前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、前記ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置を、シーケンシャルアクセスメディアである仮想テープとしてエミュレートするものであるため、前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c がアクセスするデータは、前記テープライブラリのうちでマウント中の仮想テープのデータに限られる。ここで、前記マウント中の仮想テープとは、前記ホストコンピュータ 2 が、データの管理（バックアップ、リストアなど）を実行しようとする磁気テープ装置の磁気テープに対応するものである。

【0024】

前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は図 1, 図 4 及び図 8 に示す様に、前記ホストコンピュータ 2 が前記磁気テープ装置の磁気テープで管理するデータを磁気テープ装置の磁気テープではなく、2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理するため、ディスクアレイ群 20 を有している。前記ディスクアレイ群 20 は、2 以上の磁気ディスク装置を組み合わせた 2 以上のディスクアレイ 21, 22, 23, 24 を有している。

【0025】

図 1, 図 4 及び図 8 に示す例では、前記ディスクアレイ 21 は、3 台の磁気ディスク装置 21 a, 21 b, 21 c を R A I D (Redundant Arrays of Inexpensive Disks、または Redundant Arrays of Independent Disks) 構成に組み合わせている。前記ディスクアレイ 22 は、3 台の磁気ディスク装置 22 a, 22 b, 22 c を R A I D 構成に組み合わせている。前記ディスクアレイ 23 は、3 台の磁気ディスク装置 23 a, 23 b, 23 c を R A I D 構成に組み合わせている。前記ディスクアレイ 24 は、3 台の磁気ディスク装置 24 a, 24 b, 24 c を R A I D 構成に組み合わせている。また、前記ディスクアレイ 21 に含まれる磁気ディスク装置 21 a, 21 b, 21 c、前記ディスクアレイ 22 に含まれる磁気ディスク装置 22 a, 22 b, 22 c、前記ディスクアレイ 23 に

含まれる磁気ディスク装置 23 a, 23 b, 23 c、前記ディスクアレイ 24 に含まれる磁気ディスク装置 24 a, 24 b, 24 c は、ディスクアレイ 21, 22, 23, 24 をそれぞれ単位として電源が同時に ON / OFF される。

【0026】

また、前記ディスクアレイ 21 に含まれる磁気ディスク装置 21 a, 21 b, 21 c、前記ディスクアレイ 22 に含まれる磁気ディスク装置 22 a, 22 b, 22 c、前記ディスクアレイ 23 に含まれる磁気ディスク装置 23 a, 23 b, 23 c、前記ディスクアレイ 24 に含まれる磁気ディスク装置 24 a, 24 b, 24 c は、2 以上の集合に分けてパリティを共有させるように設定されている。このパリティを共有している前記磁気ディスク装置の集合を RANK と言い、RAID には前記 RANK を 2 以上設定することができる。図 1 の例では、前記ディスクアレイ 20 に RANK # 1 ~ # 4 を設定している。なお、図 1 の例では、ディスクアレイ群 20 に含まれるディスクアレイ 21, 22, 23, 24 を 4 台とし、前記ディスクアレイ 20 に RANK # 1 ~ # 4 を設定しているが、これらに限られるものではなく、必要に応じて種々変更すればよい。

10

【0027】

以上のように、前記ディスクアレイ群 20 に含まれる 2 以上のディスクアレイ 21, 22, 23, 24 は、前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c 側から見ると可視的な構成、すなわち 2 以上の磁気ディスク装置を物理的に組み合わせた RAID 構成として前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c に認識される。なお、前記磁気ディスク装置を RAID 構成に組み合わせたが、この RAID 構成以外の組合せとしてもよいものである。

20

【0028】

また、前記ディスクアレイ 21 に含まれる磁気ディスク装置 21 a, 21 b, 21 c、前記ディスクアレイ 22 に含まれる磁気ディスク装置 22 a, 22 b, 22 c、前記ディスクアレイ 23 に含まれる磁気ディスク装置 23 a, 23 b, 23 c、前記ディスクアレイ 24 に含まれる磁気ディスク装置 24 a, 24 b, 24 c の記憶領域には、ディスクアレイ 21, 22, 23, 24 毎に、前記磁気テープ装置の磁気テープに対応する仮想テープ（ボリューム）としての記憶領域がそれぞれ割り当てられる。

【0029】

具体的に説明すると、各ディスクアレイ 21, 22, 23, 24 に含まれる各磁気ディスク装置の記憶領域には、前記磁気テープ装置の磁気テープの記憶領域が例えば 100 本分の磁気テープとして割り当てられる。この磁気テープに対応する記憶領域が仮想テープとして認識される。この例の場合、前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、100 本分の磁気テープが割り当てられた前記ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置を 100 本分の仮想テープ（ボリューム）にエミュレートする。したがって、本発明の実施形態に係る仮想テープ装置 1, 1 b, 1 c では、データの管理（バックアップ及びリストアなど）は、仮想テープ（ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置に割り当てられた記憶領域）単位で行われる。なお、前記ディスクアレイ 21, 22, 23, 24 に含まれる各磁気ディスク装置の記憶容量及び前記磁気テープ装置の磁気テープの記憶容量によって、各ディスクアレイ 21, 22, 23, 24 に含まれる各磁気ディスク装置の記憶領域に割り当てられる前記仮想テープ（ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置に割り当てられた記憶領域）の本数は、種々変更されるものである。

30

40

【0030】

前記仮想テープ装置 1, 1 b 及び 1 c は、前記磁気テープ装置の磁気テープが割り当てられた前記ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置を 2 以上の仮想テープとしてエミュレートし、そのエミュレートした情報（ボリューム；仮想テープ）に基づいて、前記ホストコンピュータ 2 が前記磁気テープ装置の磁気テープで管理すべきデータを磁気テープ装置の磁気テープではなく、2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理するため、前記ディスクアレイ群 20 の磁気ディスク装置は、前記ホストコンピュータ 1 側から見ると不可視的な構成、すなわち 2 以上の磁気テープ装置として仮想した論理的な構成として前記ホストコンピュータ 2 に認識される。

50

【 0 0 3 1 】

本発明の実施形態に係る仮想テープ装置 1 , 1 b 及び 1 c は、ディスクアレイ群 2 0 の磁気ディスク装置のうち、アクティブでない、すなわち電源が OFF 状態の磁気ディスク装置にバックアップデータを出力する際に、既にアクティブ、すなわち電源が ON 状態の磁気ディスク装置に、前記電源が OFF 状態の磁気ディスク装置にバックアップするデータを記憶するための記憶領域（仮想テープ）を再配置して、前記電源が ON 状態の磁気ディスク装置へ前記バックアップデータを書き込むことにより、アクティブでない磁気ディスク装置の起動回数を減らすことを特徴とするものである。

【 0 0 3 2 】

なお、本発明の実施形態 1 , 1 b 及び 1 c に係る仮想テープ装置において、ディスクアレイ群 2 0 の磁気ディスク装置でデータの管理を行う際、例えばバックアップしたデータをリストアする際には、前記データがバックアップされた磁気ディスク装置の電源が ON 状態にあるとき、その電源が ON 状態の磁気ディスク装置からデータをリストアし、前記データがバックアップされた磁気ディスク装置の電源が OFF 状態にあるとき、その磁気ディスク装置の電源を ON 状態にすることにより、前記電源が ON となった前記磁気ディスクからデータをリストアすることとなる。なお、前記データの管理は、データのバックアップ・リストアに限られるものではなく、データを書き込み、その書き込みしたデータを読み出す場合などでも行われる。以下では、説明を簡単にするために、データの管理がデータのバックアップ及びリストアに対して行われる場合について説明する。

【 0 0 3 3 】

上述したように、ディスクアレイ群 2 0 の磁気ディスク装置にバックアップしたデータをリストアする際における前記仮想テープ装置の処理は、汎用の仮想テープ装置におけるデータのリストアの処理と同様である。

【 0 0 3 4 】

次に、本発明の実施形態に係る仮想テープ装置を具体例に基づいてさらに詳細に説明する。

【 0 0 3 5 】

（実施形態 1）

本発明の実施形態 1 に係る仮想テープ装置 1 は図 1 に示す様に、前記ホストコンピュータ 2 が磁気テープ装置でデータの管理を行うという運用形態のままで磁気テープ装置でのデータの管理を仮想的に磁気ディスク装置で行う、すなわち、ホストコンピュータ 2 からのデータの管理を磁気テープ装置ではなく、2 以上の磁気ディスク装置によるディスクベースで管理するため、ボリューム情報管理部 1 2 と、データ管理部 1 3 とを有している。

【 0 0 3 6 】

また、前記ディスクアレイ群 2 0 に含まれる磁気ディスク装置 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c ~ 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c は、ディスクアレイ 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 を単位として、常時電源が ON 状態に保持される情報管理用磁気ディスク群と、データの管理が行われる 2 以上の記録用ディスク群とに区分けされている。図 1 の例では、前記情報管理用磁気ディスク群には、ディスクアレイ 2 1 に含まれる磁気ディスク装置 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c が含まれる。また、前記 2 以上の記録用ディスク群には、ディスクアレイ 2 2 に含まれる磁気ディスク装置 2 2 a , 2 2 b , 2 2 c 、ディスクアレイ 2 3 に含まれる磁気ディスク装置 2 3 a , 2 3 b , 2 3 c 、ディスクアレイ 2 4 に含まれる磁気ディスク装置 2 4 a , 2 4 b , 2 4 c が含まれる。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の実施形態に係る仮想テープ装置 1 は図 1 に示す様に、コマンド制御部 1 1 と、データ転送部 1 5 と、MA 制御部 1 5 とを有している。

【 0 0 3 8 】

前記コマンド制御部 1 1 は、上位装置であるホストコンピュータ 2 からのコマンド（命令）を受け取り、その受け取った命令を解析して、その解析結果に基づいて、前記ホストコンピュータ 2 とのデータ通信及び前記仮想テープ装置 1 の内部でのデータ通信を制御す

るものである。

【 0 0 3 9 】

前記ボリューム情報管理部 1 2 は、前記コマンド制御部 1 1 で解析した解析結果に基づいて、ディスクアレイ群 2 0 における仮想テープの管理情報（ボリューム情報）を常時電源が ON 状態のディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c に記憶させて管理し、前記コマンド制御部 1 1 で解析した前記ホストコンピュータ 2 からのマウント或いはデマウントなどの仮想テープの移動指示により、仮想テープの移動など、前記ディスクアレイ群 2 0 における仮想テープの配置位置、或いは後述するデータ管理部 1 3 が再配置した仮想テープの位置情報、すなわち磁気テープ装置の磁気テープへバックアップ・リストアすべきデータを記憶すべき前記ディスクアレイ群 2 0 における磁気ディスク装置上に配置された仮想テープの位置情報（ボリューム情報）を管理するものである。

10

前記ディスクアレイ群 2 0 における仮想テープとは、前記ディスクアレイ 2 2 , 2 3 , 2 4 の磁気ディスク装置の記憶領域に、前記磁気テープ装置の磁気テープに対応してデータのバックアップ・リストアのために割り当てられた記憶領域に相当するものである。したがって、前記ディスクアレイ群 2 0 における仮想テープの位置とは、前記ディスクアレイ 2 2 , 2 3 , 2 4 の磁気ディスク装置の記憶領域上で、前記データのバックアップ・リストアのために割り当てられた記憶領域が配置された位置を意味する。

【 0 0 4 0 】

汎用の仮想テープ装置によるデータのバックアップ・リストアを行うシステムでは、磁気ディスク装置へ記憶させたデータの記憶位置を基準としてデータのバックアップ・リストアを実行するため、仮想テープの先頭ブロックをアクティブ化する、すなわち、仮想テープのデータが記憶されている磁気ディスク装置の電源を ON 状態とする処理を行う必要がある。

20

【 0 0 4 1 】

しかしながら、本発明の実施形態 1 では、前記データ管理部 1 3 が、アクティブでない、すなわち電源 OFF の磁気ディスク装置にバックアップデータを入力する際に、既に電源が ON 状態の磁気ディスク装置に、前記電源が OFF 状態の磁気ディスク装置にバックアップするデータを記憶するための記憶領域（仮想テープ）を再配置して、前記電源が ON 状態の磁気ディスク装置へ前記バックアップデータを書き込む（Write）ものである。

30

【 0 0 4 2 】

したがって、本発明の実施形態 1 における前記データ管理部 1 3 は、常時電源が ON 状態のディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c にアクセスして、それらの磁気ディスク装置に記憶されている前記ボリューム（仮想テープ）の情報を取得し、そのボリューム情報に基づいて、ディスクアレイ 2 1 , 2 2 , 2 3 , 2 4 に含まれる前記磁気ディスク装置の記憶領域上でのアドレスと仮想テープとを対応付けることにより、仮想テープをマウント状態に移行させる。

【 0 0 4 3 】

したがって、本発明の実施形態 1 におけるボリューム情報管理部 1 2 は、図 2 に示す様に、図 1 2 のステップ S 6 0 1 及び S 6 0 2 で行われている仮想テープの先頭ブロックのアクティブ化処理を行わないことを特徴としている。

40

【 0 0 4 4 】

前記データ管理部 1 3 は、前記ディスクアレイ 2 2 , 2 3 , 2 4 の記録用ディスク群へバックアップデータを書き込むための情報と、前記記録用ディスクに書き込まれたデータを読み出す（リストア）ための情報とのうち少なくとも一方の情報を、常時電源が ON 状態の前記ディスクアレイ 2 1 の情報管理用ディスク群に記憶させ、前記情報管理用ディスク群に記憶させた前記情報と前記ボリューム情報管理部 1 2 が管理する前記仮想テープの位置情報と、後述する MA 制御部 1 5 が管理するディスクアレイ群 2 0 の磁気ディスク装置の電源の ON / OFF 状態を示す情報とに基づいて、前記記録用ディスク群のうち電源が ON 状態の前記記録用ディスク群に、電源が OFF 状態の前記記録用ディスク群へのバ

50

ックアップデータを記憶するための記憶領域（仮想テープ）を再配置し、その再配置した仮想テープを使って、前記電源がON状態の前記記録用ディスク群へ前記バックアップデータを書き込む制御を実行するものである。

【0045】

また、前記データ管理部13は、前記コマンド制御部11で解析した解析結果に基づいて、仮想テープのボリュームデータの記録位置に関する情報（以後、データ管理情報という）を解決するものである。また、前記データ管理部13は、前記コマンド制御部11から出力される、前記ホストコンピュータ2からのリード（Read）コマンドに対して前記コマンド制御部11に、前記リードコマンドに該当するデータが記録されている位置情報を返送し、前記ホストコンピュータ2からのライト（Write）コマンドに対して前記コマンド制御部11に、前記ライトコマンドに該当するデータを記録すべき位置を割り当てて返送するものである。

10

【0046】

なお、前記ボリューム情報及び前記データ管理情報は、磁気ディスク装置上のアドレスと仮想テープとを対応づけるための情報である。ボリューム情報は、たとえば特許文献2の明細書段落0026および図2にあるような情報である。データ管理情報は、たとえば特許文献3の明細書段落0039および図5にあるような情報である。いずれも周知のものであるので、ここでは詳細な説明はしない。

【0047】

また、前記データ管理部13は、前記ライトコマンドに対応して前記コマンド制御部11に返送された、前記再配置された仮想テープのデータを記録するディスクアレイ22, 23, 24の磁気ディスク装置（MA#2～MA#4）の電源が入っていないければ、前記MA制御部15に対して磁気ディスク装置（MA#2～MA#4）への電源投入の指示を出力するものである。

20

【0048】

前記データ転送部14は、前記ディスクアレイ群20と前記ホストコンピュータ2との間でバックアップ及びリストアのデータを転送するものである。

【0049】

前記MA制御部15は、前記ディスクアレイ群20の磁気ディスク装置の電源状態を取得すると共に、前記データ管理部13の制御の下で前記ディスクアレイ群20の磁気ディスク装置の電源をON/OFFする制御を実行するものである。

30

【0050】

図1に示す例では、前記MA制御部15は、前記データ管理部13の制御の下に、前記ディスクアレイ21の磁気ディスク装置21a, 21b, 21cの電源を常時ON状態に保持し、残りの前記ディスクアレイ22, 23, 24の磁気ディスク装置22a, 22b, 22c～24a, 24b, 24cの電源を必要に応じてON/OFFする。前記データ管理部13は、常時電源がON状態である前記ディスクアレイ21の磁気ディスク装置21a, 21b, 21cにボリューム情報を記憶させている。また、前記データ転送部14は、バックアップデータを前記ディスクアレイ22～24の磁気ディスク装置に転送し、或いは前記ディスクアレイ22～24の磁気ディスク装置にバックアップされたデータをホストコンピュータ2側に転送するものである。

40

【0051】

次に、本発明の実施形態1に係る仮想テープ装置を用いて仮想テープへのデータをバックアップする方法を実施する場合について説明する。

【0052】

ディスクアレイ群20に含まれるディスクアレイ22, 23, 24の磁気ディスク装置上に配置した仮想テープにバックアップデータを出力する処理を行う過程において、先ず、最初に行われるマウント処理について説明する。

【0053】

本発明の実施形態でのマウント処理を明確にするため、一般に行われているマウント処

50

理と比較して説明する。

【0054】

一般に行われているマウント処理では図12に示す様に、ボリューム情報を記憶している磁気ディスク装置の電源がON状態であるか否かを検知し(図12のステップS601)、ON状態でなければ、前記磁気ディスク装置の電源をON状態とする(図12のステップS602)。すなわち、仮想テープの先頭ブロックの情報を記憶している磁気ディスク装置の電源をON状態とする、換言すると、仮想ブロックの先頭ブロックをアクティブにする処理を行う。そして、仮想テープに相当する磁気ディスク装置が記憶可能な状態、すなわち仮想テープをマウント状態に移行させる(図12のステップS603)。

【0055】

図12に示す一般的なマウント処理は、以上の一連の処理過程を経て完了する。

【0056】

これに対して、本発明の実施形態1におけるボリューム情報管理部12は図2に示す様に、常時電源がON状態のディスクアレイ21に含まれる磁気ディスク装置21a, 21b, 21cにアクセスして、それらのディスク装置に記憶されているボリューム情報を取得し、そのボリューム情報をデータ管理部13に出力する。

【0057】

前記データ管理部13は、前記ボリューム情報管理部12から前記ボリューム情報を受け取った際、常時電源がON状態のディスクアレイ21に含まれる磁気ディスク装置21a, 21b, 21cにアクセスして、それらのディスク装置に記憶されているデータ管理情報を取得し、その取得した前記データ管理情報と前記ボリューム情報管理部12から受け取ったボリューム情報とに基づいて、ディスクアレイ21, 22, 23, 24に含まれる前記磁気ディスク装置の記憶領域でのアドレスと仮想テープとを対応付けることにより、仮想テープをマウント状態に移行させる。ここで、前記仮想テープは、磁気テープ装置の磁気テープに記憶させるべきデータをディスクアレイ21, 22, 23, 24の磁気ディスク装置に記憶させるために、前記ディスクアレイ21, 22, 23, 24の磁気ディスク装置の記憶領域のうち、前記磁気テープ装置の磁気テープに対応させて割り当てられた記憶領域に相当するものである。

【0058】

前記データ管理部13が仮想テープをマウント状態に移行させた後からデータのバックアップまでの処理を管理するため、本発明の実施形態1におけるボリューム情報管理部12は図2から明らかなように、図12のステップS601及びS602で行われている仮想テープの先頭ブロックのアクティブ化処理を行わない。

【0059】

次に、図3に基づいて、仮想テープにデータをバックアップするライト(Write)処理について説明する。本発明の実施形態1におけるライト(Write)処理を明確にするために、一般に行われているライト(Write)処理と比較して説明する。

【0060】

図13に示す様に、一般的なライト処理は、先ず、Writeデータの記憶領域を決定し(図13のステップS651)、その決定した領域をもつ磁気ディスク装置の電源がONになっていなければ(図13のステップS652; NO)、その磁気ディスク装置の電源をONにする(図13のステップS653)。次に、電源がON状態の前記磁気ディスク装置の記憶領域(格納領域)へWriteデータを書き込み(図13のステップS654)、Writeコマンドによる処理が完了する。この場合、一般的なライト処理では、磁気ディスク装置は通常OFF状態になっているから、図13のステップS652において、磁気ディスク装置の電源を必ずON状態にする処理を行わなければならない。

【0061】

その理由は、次の通りである。汎用のデータバックシステムにおいては上述した様に、磁気ディスク装置へ記憶させたデータの記憶位置を基準としてバックアップデータを実行するためである。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

これに対して、本発明の実施形態 1 は上述した様に、アクティブでない、すなわち電源 OFF の磁気ディスク装置にバックアップデータを出力する際に、既に電源が ON 状態の磁気ディスク装置に、前記電源が OFF 状態の磁気ディスク装置にバックアップするデータを記憶するための記憶領域（仮想テープ）を再配置して、前記電源が ON 状態の磁気ディスク装置へ前記バックアップデータを書き込む（Write）ものである。

【 0 0 6 3 】

すなわち、本発明の実施形態におけるデータ管理部 13 は図 3 に示す様に、前記ボリューム情報管理部 12 からボリューム情報を取得すると、前記ボリューム情報と、ディスクアレイ 21 にアクセスして取得したデータ管理情報とに基づいて、MA 制御部 15 からディスクアレイ 22, 23, 24 に含まれる磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c ~ 24a, 24b, 24c の電源が ON 状態になっているか否かの電源状態を取得し、その電源状態を参照し、前記ディスクアレイ 22, 23 又は 24 に含まれる磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c のいずれかの電源が既に ON 状態になっている場合（図 3 のステップ S151; YES）、前記ディスクアレイ 22, 23 又は 24 の前記電源が ON 状態の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c に対して、電源が OFF 状態の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c の記憶領域にバックアップするデータを記憶するための記憶領域（仮想テープ）を再配置することにより、前記バックアップデータを記憶する記憶領域（仮想テープ）を割り当てる（図 3 のステップ S152）。

【 0 0 6 4 】

次に、前記データ管理部 13 は図 3 のステップ S152 において、電源が ON 状態のディスクアレイ 22, 23, 24 の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c の記憶領域にデータの記憶領域（仮想テープ）を再配置した後、その情報を前記ボリューム情報管理部 12 及び前記コマンド制御部 11 に連絡する。

【 0 0 6 5 】

前記コマンド制御部 11 は、前記データ管理部 13 から前記連絡を受け取ると、前記ホストコンピュータ 2 から伝送されたライトデータ（バックアップデータ）をデータ転送部 14 に転送する。このライトデータは、前記電源が OFF 状態の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c にバックアップするデータである。

また、前記ボリューム情報管理部 12 は、前記データ管理部 13 から前記連絡を受けると、管理しているボリューム情報を更新して、その更新したボリューム情報を常時電源が ON 状態のディスクアレイ 21 の磁気ディスク装置に記憶させて管理する。

【 0 0 6 6 】

前記データ転送部 14 は、前記コマンド制御部 11 から転送されたライトデータを前記電源が ON 状態となったディスクアレイ 22, 23 又は 24 の磁気ディスク装置に書き込む（図 3 のステップ S154）。前記ライトデータが書き込まれる磁気ディスク装置は、前記電源が ON 状態のディスクアレイ 22, 23 又は 24 の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c であり、かつ、前記データ管理部 13 が電源 OFF 状態の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c の記憶領域にバックアップするデータを格納するための記憶領域（仮想テープ）を再配置して、前記バックアップデータを記憶する記憶領域が割り当てられた、前記電源が ON 状態の磁気ディスク装置である。

【 0 0 6 7 】

なお、図 3 のステップ S151 において、前記データ管理部 13 は、前記 MA 制御部 15 からの電源状況の情報に基づいて、ディスクアレイ 22, 23 又は 24 の磁気ディスク装置 22a, 22b, 22c、23a, 23b, 23c 又は 24a, 24b, 24c のい

ずれもの電源がOFFであると判断した場合（図3のステップS151；NO）、一つのディスクアレイ22，23又は24の磁気ディスク装置22a，22b，22c、23a，23b，23c又は24a，24b，24cの電源をONする指令をMA制御部15に出力する。

【0068】

前記MA制御部15は、前記データ管理部13からの前記指示に基づいて、前記指示されたディスクアレイ22，23又は24の磁気ディスク装置22a，22b，22c、23a，23b，23c又は24a，24b，24cの電源をONにし、電源をONにしたことを前記データ管理部13に連絡する（図3のステップS153）。

【0069】

次に、前記データ管理部13は、前記MA制御部15からの前記連絡を受けて、電源がON状態のディスクアレイ22，23又は24の磁気ディスク装置22a，22b，22c、23a，23b，23c又は24a，24b，24cの記憶領域に、バックアップするデータを記憶する記憶領域（仮想テープ）を再配置し、その後の仮想テープを再配置したことを前記コマンド制御部11に連絡する（図3のステップS153）。

【0070】

前記コマンド制御部11は、前記データ管理部13からの前記連絡を受け取ると、前記ホストコンピュータ2から伝送されたライトデータをデータ転送部14に転送する。

【0071】

前記データ転送部14は、前記コマンド制御部11から転送されたライトデータを前記電源がON状態となったディスクアレイ22，23又は24の磁気ディスク装置に書き込む（図3のステップS154）。このライトデータは、前記電源がOFF状態の磁気ディスク装置22a，22b，22c、23a，23b，23c又は24a，24b，24cにバックアップするデータである。

【0072】

上述した一連の処理を経て、前記ライト処理が完了する。

【0073】

以上説明したように、本発明の実施形態1によれば、アクティブでない、すなわち電源OFFのディスク装置に配置されている仮想テープにバックアップデータを出力する際に、既にアクティブ、すなわち電源ONのディスク装置に仮想テープを配置し直して、そのディスク装置にバックアップデータをライト（Write）するものである。

【0074】

したがって、本発明の実施形態1では、既に電源がONであるディスク装置が存在すれば、そこに優先的に仮想テープが割り当てられるので、電源がOFFであるディスク装置の電源を新たにONとすることを減らすことができる。このことにより、データのバックアップシステムでの消費電力を低減することができるばかりでなく、ディスク装置の起動回数を減らすことができる。さらに、ディスク装置の起動回数を減らすことができるため、ディスク装置のMTBF（平均故障間隔）を延長させることができ、ストレージ装置自体の製品寿命を延長できるものである。

【0075】

（実施形態2）

次に、本実施形態1における管理されるデータ、例えばバックアップデータからボリュームラベルを分離して管理する例を本発明の実施形態2として説明する。

【0076】

図4は、本発明の実施形態2に係る仮想テープ装置1bの構成を示す概念図である。本実施形態の仮想テープ装置1bは、図1で示した本発明の実施形態1に係る仮想テープ装置1と比較すると、ボリューム情報管理部12bおよびデータ管理部13bの機能が、仮想テープ装置1のものと異なり、さらに一部のデータ（詳しくは後述）の記録位置が異なることを除けば、それら以外の構成要素および機能は同一である。従って、以後は実施形態1との相違点のみを説明する。その他の構成は実施形態1と同様である。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

図 5 は、J I S X 0 6 0 1「情報交換用磁気テープのラベルとファイル構成」に基づく磁気テープのフォーマットを示す概念図である。図 5 に示すフォーマットは、バックアップ用の磁気テープの一般的なフォーマットである。仮想テープは、磁気テープ装置の磁気テープとしてエミュレーションするものであるので、図 5 で示す磁気テープのフォーマットに準拠していることが一般的である。

【 0 0 7 8 】

磁気テープ 2 0 0 には、磁気テープ開始位置 2 0 4 (B O T) から順に、ボリュームラベル 2 0 1 (V O L)、複数のファイル 2 0 2 a ~ m、テープマーク 2 0 3 (T M) の順にデータが記録される。テープマーク 2 0 3 は、データの区切り等を明示するために書き込まれるコードである。

10

【 0 0 7 9 】

ファイル 2 0 2 a ~ m は各々、第 1 ファイル見出しラベル 2 1 1 (H D R 1)、第 2 ファイル見出しラベル 2 1 2 (H D R 2)、テープマーク 2 0 3 (T M)、複数のデータ 2 1 3 a ~ n、テープマーク 2 0 3 (T M)、第 1 ファイル終わりラベル 2 1 4 (E O F 1)、第 2 ファイル終わりラベル 2 1 5 (E O F 2) の順に記録される。データ 2 1 3 a ~ n には各々ファイルの実データが記録され、そのデータの内容はバックアップ動作等を行うソフトウェアに依存する。なお、m および n は自然数であり、m と n は等しくてもそうでなくてもよい。

【 0 0 8 0 】

20

ボリュームラベル 2 0 1、第 1 ファイル見出しラベル 2 1 1、第 2 ファイル見出しラベル 2 1 2、第 1 ファイル終わりラベル 2 1 4、第 2 ファイル終わりラベル 2 1 5 はそれぞれ 8 0 バイトのデータとして規定されている。なお、これらの情報は、前述のボリューム情報およびデータ管理情報には該当しない。

【 0 0 8 1 】

本発明の実施形態 1 に係る仮想テープ装置 1 は、マウント処理の後に必ず W r i t e 処理が行われる場合において消費電力の低減の効果を得ることができる。しかしながら、実際にはマウント処理の直後には、まず R e a d 処理によってボリュームラベル 2 0 1 が読み込まれ、それによってホストコンピュータ 2 はボリュームの認識を行うのが一般的である。R e a d 処理を行うには、仮想テープが配置されているディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置の電源を必ず O N とする必要があるため、結果としてディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置の電源を O N とする回数を減らすという効果は得られない。

30

【 0 0 8 2 】

そこで、本実施形態 2 では、ボリュームラベル 2 0 1 を、常に電源の入っているディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置 (M A # 1) に記録するようにしている。これにより、R e a d 処理を行う場合でも、新たにディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置の電源を O N とすることを減らすようにしている。より具体的には、前記ボリューム情報に加えて、ボリュームラベル 2 0 1 のデータも常時電源が O N 状態に保持されるディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置 (M A # 1) に格納している。

40

【 0 0 8 3 】

前記データ管理部 1 3 b は、ホストコンピュータ 2 からのデータがボリュームラベル 2 0 1 の R e a d 処理或いは W r i t e 処理であるか否かを判断し、ボリュームラベル 2 0 1 を W r i t e する処理である場合、常時電源が O N のディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置に前記ボリュームラベル 2 0 1 を書き出し、R e a d する処理である場合、ディスクアレイ 2 2 , 2 3 , 又は 2 4 の磁気ディスク装置に記憶されているボリュームラベル 2 0 1 の情報を読み出すものである。前記データ管理部 1 3 は、前記ホストコンピュータ 2 からのデータに、データサイズ 8 0 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内のデータが含まれているか否かに基づいて、ボリュームラベル 2 0 1 の R e a d 処理或いは W r i t e 処理であるか否かを判断する。

50

【 0 0 8 4 】

仮想テープのマウント処理は、図 2 で示した仮想テープ装置 1 における動作と同一であるので説明を省略する。

【 0 0 8 5 】

図 6 は、図 4 で示した仮想テープ装置 1 b が行うボリュームラベルの R e a d 処理を示すフローチャートである。データ管理部 1 3 b は、ホストコンピュータ 2 からのデータがボリュームラベル 2 0 1 の R e a d 処理であるか否かを判断する。具体的には、前記データ管理部 1 3 は、前記ホストコンピュータ 2 からのデータに、データサイズ 8 0 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内のデータが含まれていない場合、ボリュームラベル 2 0 1 の R e a d 処理であると判断する (S 3 0 1) 。

10

【 0 0 8 6 】

そして、前記データ管理部 1 3 b は、常時電源が ON のディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置に記憶されているボリュームラベル 2 0 1 を読み出し、その読み出したボリュームラベル 2 0 1 を、データ転送部 1 4 を介してホストコンピュータ 2 へ送信し (ステップ S 3 0 2) 、ボリュームラベルの R e a d 処理を終了する。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 3 0 1 において、前記データ管理部 1 3 b は、ボリュームラベル 2 0 1 の R e a d 処理ではないと判断した場合、実施形態 1 と同様に、M A 制御部 1 5 を制御して、読み出すべき仮想テープのデータが記憶されているディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置の電源を ON にし (ステップ S 3 0 3) 、前記仮想テープ (ボリューム) のデータを読み出し (ステップ S 3 0 4) 、その読み出したデータを、データ転送部 1 4 を介してホストコンピュータ 2 へ送信し、R e a d 処理を終了する。

20

【 0 0 8 8 】

図 7 は、図 4 で示した仮想テープ装置 1 b が行うボリュームラベルの W r i t e 処理を示すフローチャートである。

【 0 0 8 9 】

データ管理部 1 3 b は、ホストコンピュータ 2 からのデータがボリュームラベル 2 0 1 の W r i t e であるか否かを判断する (ステップ S 3 5 1) 。そして、前記データ管理部 1 3 b は、ホストコンピュータ 2 からのデータに、データサイズ 8 0 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内にボリュームラベル 2 0 1 が含まれている場合、ボリュームラベルの W r i t e 処理であると判断し、常時電源が ON のディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置にボリュームラベル 2 0 1 を書き込む (ステップ S 3 5 2) 。これにより、ボリュームラベルの W r i t e 処理を終了する。

30

【 0 0 9 0 】

ステップ S 3 5 1 において、前記データ管理部 1 3 b は、ボリュームラベル 2 0 1 の W r i t e 処理でないと判断した場合、実施形態 1 で説明したバックアップデータの書き込み動作と同様に、電源が ON のディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置が存在するか否かを検知し (ステップ S 3 5 3) 、存在すれば、電源 ON のディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置の記憶領域に仮想テープを再配置し (ステップ S 3 5 4) 、その再配置した仮想テープに、電源 OFF のディスクアレイ 2 2 , 2 3 , 又は 2 4 の磁気ディスク装置に書き込むべきデータを前記再配置した仮想テープに書き込む (ステップ S 3 5 6) 。また、前記データ管理部 1 3 b は、電源 ON のディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 が存在しない場合、ディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 のいずれかの電源を ON にし、その電源が ON のディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の記憶領域に仮想テープを再配置し、その再配置した仮想テープにデータを書き込む (ステップ S 3 5 5 , S 3 5 6) 。

40

【 0 0 9 1 】

以上の動作により、常に電源の入っているディスクアレイ 2 1 の磁気ディスク装置 (M A # 1) にボリュームラベル 2 0 1 が記録されるので、R e a d 処理においても、電源が OFF であるディスクアレイ 2 2 , 2 3 又は 2 4 の磁気ディスク装置の電源を新たに ON

50

とすることを減らして、消費電力の低減の効果を得ることができる。

【0092】

(実施形態3)

図8は、本発明の実施形態3に係る仮想テープ装置1cの構成を示す概念図である。本実施形態3の仮想テープ装置1cは、図1で示した本発明の実施形態1に係る仮想テープ装置1、1bと比較すると、ボリューム情報管理部12cおよびデータ管理部13cの機能が、仮想テープ装置1のものと異なり、さらに一部のデータ(詳しくは後述)の記録位置が異なる。それ以外の構成は実施形態1と同様である。従って、以後は実施形態1及び2との相違点のみを説明することにする。

【0093】

10

本発明の実施形態2に係る仮想テープ装置1bは、仮想テープの先頭からバックアップを行う場合において消費電力の低減の効果を得ることができる。しかしながら、追記でバックアップを行う場合、先ず最後のファイルの後ろに位置付けるようなファイルの位置付け処理を行う。

【0094】

そうすると、図5に示されるように、第1ファイル見出しラベル211、第2ファイル見出しラベル212、第1ファイル終わりラベル214、第2ファイル終わりラベル215(以後これらを総称してファイルラベル216という)は必ずテープマーク203の次のブロックにある。このため、テープの先頭からテープマーク位置付けコマンドによってテープマーク203を順番に位置付けて、位置付けられたテープマーク203の次のブロックのファイルラベル216をReadコマンドで読み出すことを、目的のファイルラベル216に位置づくまで繰り返す必要がある。

20

【0095】

仮想テープ装置1bでこれを行うと、ファイルラベルを読み出すために、該ファイルラベルが格納されているMAの電源をONにする必要が出てくる。1つの仮想テープが複数のMAに渡って配置されていることも多く、その場合は目的のファイルラベル216とは関係ないMAまでONにすることになる。これでは、MAの電源をONとする回数を減らす効果は十分に得られない。

【0096】

そこで、本実施形態3では、ボリュームラベル201だけでなく、ファイルラベル216も常に電源の入っているディスクアレイ21の磁気ディスク装置(MA#1)に記録するようにしている。これにより、追記バックアップの場合において、新たにディスクアレイ22、23又は24の磁気ディスク装置の電源をONにしなくてもファイル位置付け処理ができるようにしている。

30

【0097】

データ管理部13cは、ホストコンピュータ2からのデータブロックに対して、ボリュームラベル201もしくはファイルラベル216のWrite処理或いはRead処理であるか否かを判断し、ボリュームラベル201もしくはファイルラベル216をWriteする場合は常時電源がONのディスクアレイ21の磁気ディスク装置(MA#1)に書き出し、Readする場合は常時電源がONのディスクアレイ21の磁気ディスク装置(MA#1)から読み出す処理を実行する。データ管理部13cは、データサイズ80バイトでかつ先頭の4ブロック以内のデータであれば、ボリュームラベル201であると判断する。また、データサイズ80バイトでかつ先頭の4ブロック以内でないデータであれば、ファイルラベル216であると判断する。

40

【0098】

仮想テープのマウント処理は、図2で示した仮想テープ装置1における動作と同一であるので説明を省略する。

【0099】

図9は、図8で示した仮想テープ装置1cとホストコンピュータ2とが行うファイル位置付けの処理を示すフローチャートである。ホストコンピュータ2はまずReadコマン

50

ドを送信し、それに対してデータ管理部 13c は現在のテープマーク 203 の次のブロックにあるファイルラベル 216 のデータをデータ転送部 14 を介して読み取り、ホストコンピュータ 2 に返す（ステップ S401）。この処理は後述する図 10 に示す Read 処理である。

【0100】

続いてホストコンピュータ 2 は、取得したファイルラベル 216 が目的のファイルラベルと一致するか否かを判断し（ステップ S402）、一致していればファイル位置付け処理完了とする。一致していないなら、ホストコンピュータ 2 は仮想テープデータをスキップするように 2 つ後ろのテープマークへの位置付けコマンドを送信し、これに対応してデータ管理部 13c は位置付けを行い（ステップ S403）、以後目的のファイルラベルに一致するまでステップ S402 ~ 403 の処理を繰り返す。ファイルラベル 216 は全て MA # 1 に記録されているので、この処理は MA # 1 以外の MA の電源を ON / OFF する動作を伴わない。

【0101】

図 10 は、図 8 で示した仮想テープ装置 1c が行うボリュームラベル、ファイルラベルおよび仮想テープデータの Read 処理を示すフローチャートである。データ管理部 13b は、ホストコンピュータ 2 に指示されたデータが「データサイズ 80 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内」というボリュームラベル 201 の条件を満たすか否かをまず判断する（ステップ S411）。ボリュームラベル 201 の条件を満たしていれば、データ管理部 13c はデータ転送部 14 を介して、常時電源が ON のディスクアレイの磁気ディスク装置（MA # 1）から該当するボリュームラベル 201 のデータを読み出してホストコンピュータ 2 へ送信し（ステップ S413）、動作を終了する。

【0102】

ステップ S411 でボリュームラベル 201 の条件を満たしていない場合は、続いてデータ管理部 13c は、「データサイズ 80 バイト」というファイルラベル 216 の条件を満たすか否かを判断する（ステップ S412）。ファイルラベル 216 の条件を満たしていれば、データ管理部 13c はステップ S413 に進み、常時電源が ON のディスクアレイの磁気ディスク装置（MA # 1）から該当するファイルラベル 216 のデータを読み出してホストコンピュータ 2 へ送信し、動作を終了する。

【0103】

ステップ S412 でファイルラベル 216 の条件を満たしていない場合は、図 6 で示した場合と同じように、データ管理部 13c は、MA 制御部 15 の制御の下で、ホストコンピュータ 2 からの指示に該当する仮想テープのデータを記憶しているディスクアレイ 22, 23, 又は 24 の磁気ディスク装置の電源を投入して（ステップ S414）、前記データを読み出してホストコンピュータ 2 へ送信し（ステップ S415）、動作を終了する。

【0104】

図 11 は、図 8 で示した仮想テープ装置 1c が行うボリュームラベル、ファイルラベルおよび仮想テープデータの Write 処理を示すフローチャートである。データ管理部 13c は、ホストコンピュータ 2 から渡された書き込みブロックが「データサイズ 80 バイトでかつ先頭の 4 ブロック以内」というボリュームラベル 201 の条件を満たすか否かをまず判断する（ステップ S451）。

【0105】

ボリュームラベル 201 の条件を満たしていれば、データ管理部 13c はデータ転送部 14 を介して、常時電源が ON のディスクアレイ 21 の磁気ディスク装置（MA # 1）にボリュームラベル 201 を書き込み（ステップ S453）、動作を終了する。

【0106】

ステップ S351 でボリュームラベル 201 の条件を満たしていない場合は、続いてデータ管理部 13c は、前記ブロックが「データサイズ 80 バイト」というファイルラベル 216 の条件を満たすか否かを判断する（ステップ S452）。ファイルラベル 216 の条件を満たしていれば、データ管理部 13c は、ステップ S453 に進み、データ転送部

14を介して常時電源がONのディスクアレイ21の磁気ディスク装置(MA#1)にファイルラベル216を書き込み、動作を終了する。

【0107】

ステップS452でファイルラベル216の条件を満たしていない場合は、図3と同一の動作、つまり仮想テープ装置1と同一の動作を行い(ステップS454, S455, S456, S457(図3のステップS151, S152, S153, S154と同一))、動作を終了する。

【0108】

以上で説明したように、ボリュームラベルに加えてファイルラベルのデータも常に電源がONのディスクアレイの磁気ディスク装置(MA#1)に記録することによって、これらのラベルへの位置付けやRead処理において、データを記憶するディスクアレイの磁気ディスク装置の電源を入れる必要がなくなる。そのため、データの追記処理や、ファイル名を参照するといった処理を行う際にもデータを記憶するディスクアレイの磁気ディスク装置の電源投入回数を削減することができる。

【0109】

以上説明した本発明の各実施形態では、ボリューム情報管理部12, 12b, 12c及びデータ管理部13, 13b, 13cをハードウェアの構成として構築したが、これに限られるものではなく、プログラムをCPUで実行させることにより、ソフトウェア上でボリューム情報管理部12, 12b, 12cの機能及びデータ管理部13, 13b, 13cの機能を実現するようにしたデータバックアップ用プログラムとして構築してもよいものである。この場合、前記データバックアップ用プログラムは記録媒体に記録される。

【0110】

これまで本発明について図面に示した特定の実施の形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の効果を奏する限り、これまで知られたいかなる構成であっても採用することができることは言うまでもないことである。

【産業上の利用可能性】

【0111】

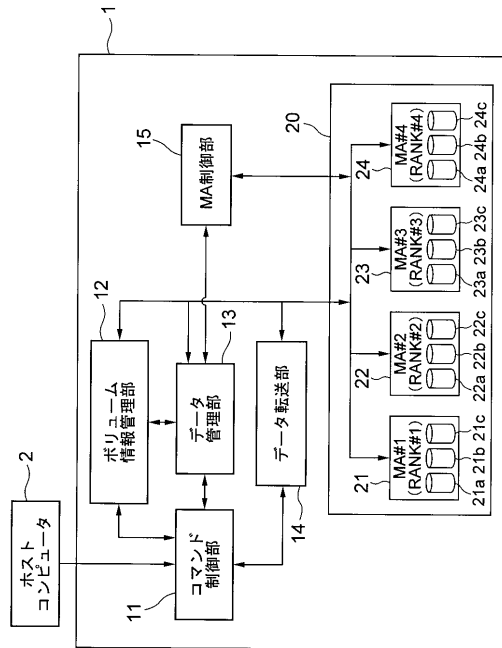
本発明は、データバックアップ用のディスクアレイ装置に適用することができる。

【符号の説明】

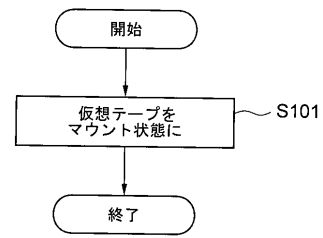
【0112】

- 1、1b、1c 仮想テープ装置
- 2 ホストコンピュータ
- 11 コマンド制御部
- 12、12a、12b、12c ボリューム情報管理部
- 13、13a、13b、13c データ管理部
- 14 データ転送部
- 15 MA制御部
- 20 ディスクアレイ
- 21、22、23、24 ディスクアレイ(MA)
- 21a~c、22a~c、23a~c、24a~c 磁気ディスク装置
- 200 磁気テープ
- 201 ボリュームラベル(VOL)
- 202a~m ファイル
- 203 テープマーク(TM)
- 211 第1ファイル見出しラベル(HDR1)
- 212 第2ファイル見出しラベル(HDR2)
- 213a~m データ
- 214 第1ファイル終わりラベル(EOF1)
- 215 第2ファイル終わりラベル(EOF2)

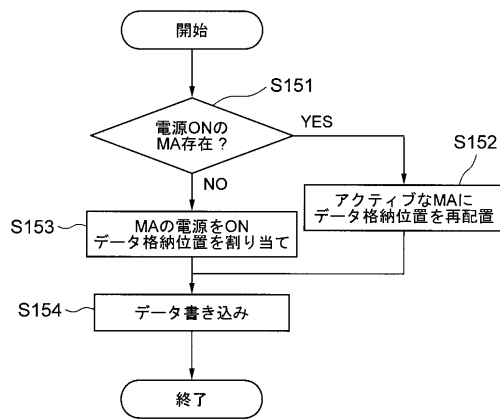
【図 1】



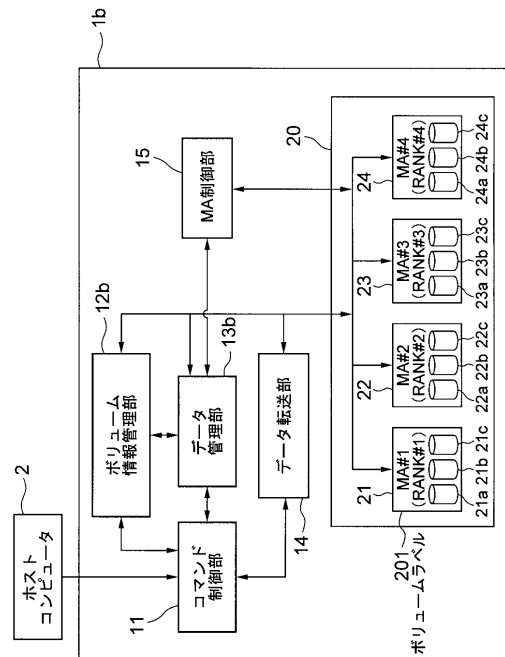
【図 2】



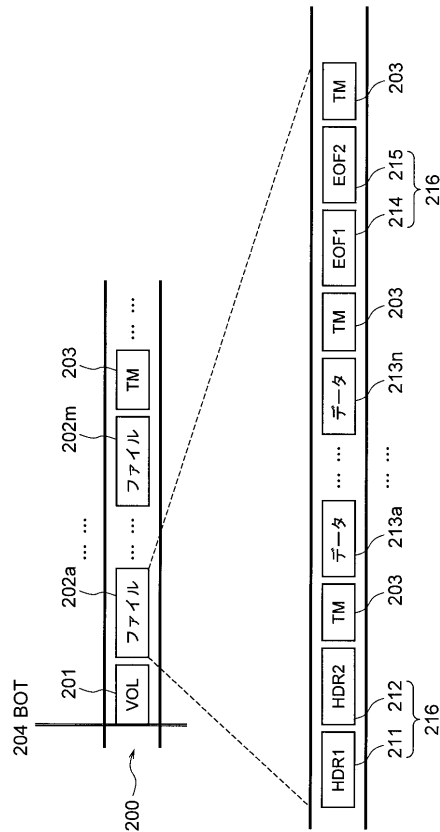
【図 3】



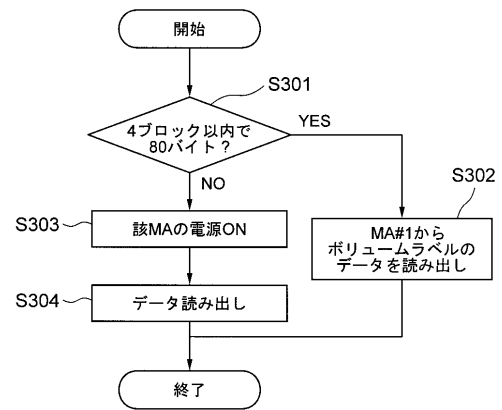
【図 4】



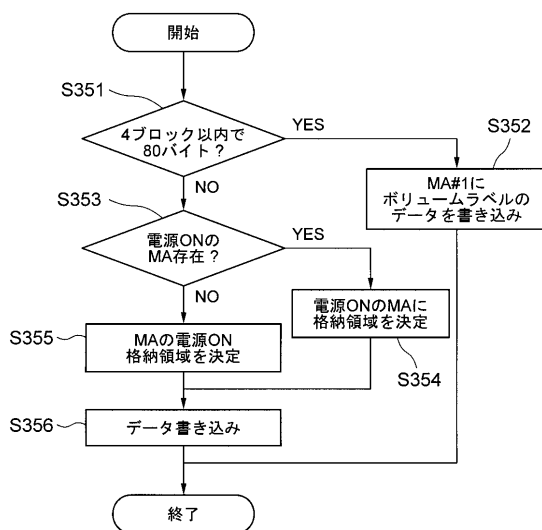
【図5】



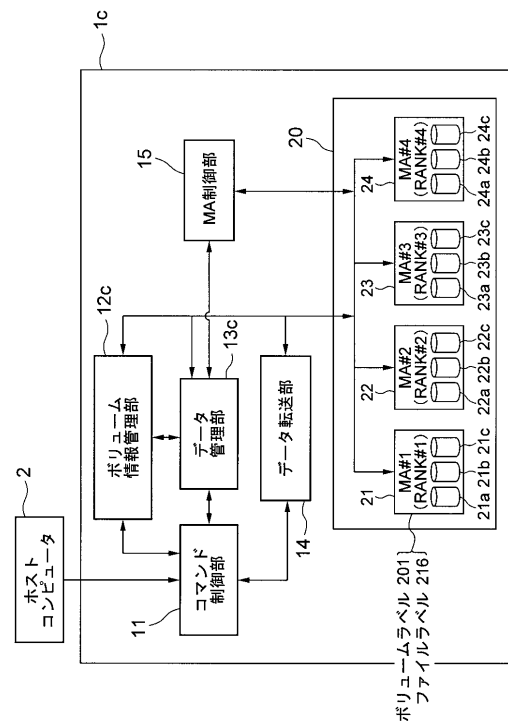
【図6】



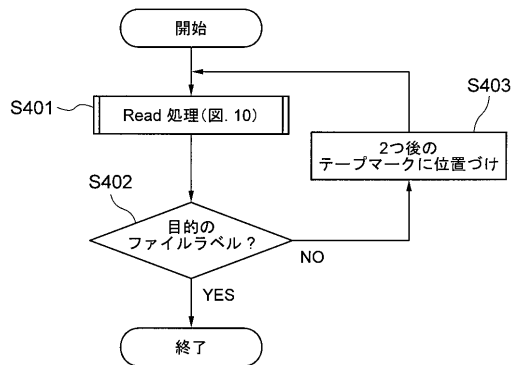
【図7】



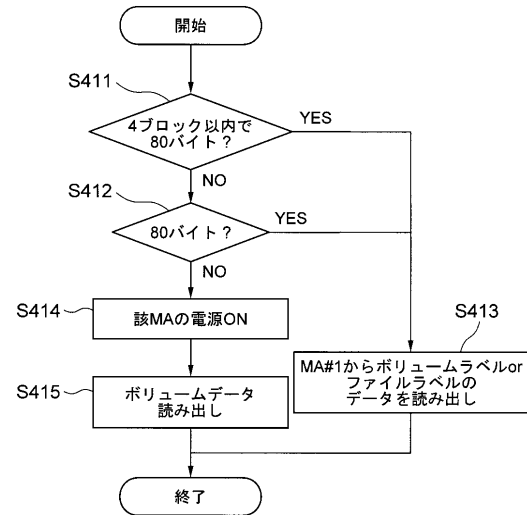
【図8】



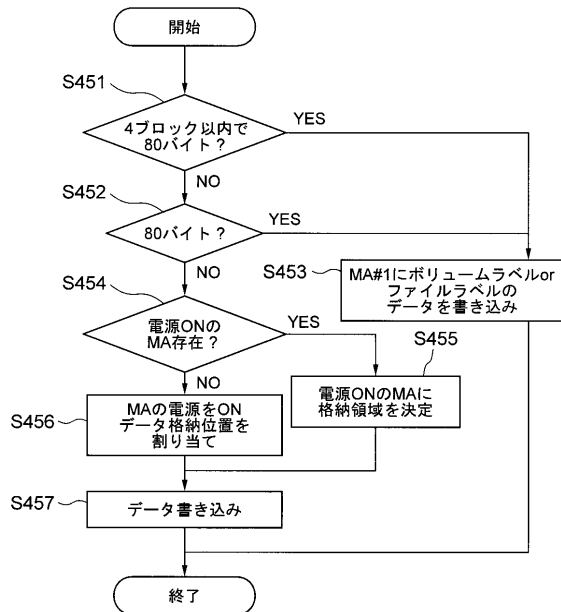
【図 9】



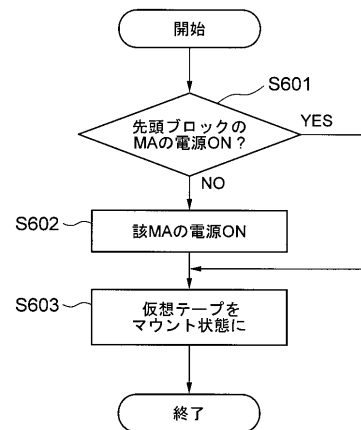
【図 10】



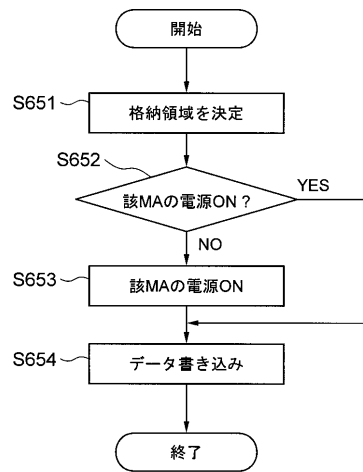
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

(72)発明者 吉川 宗之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

Fターム(参考) 5B065 BA01 BA07 EA33 ZA14